TB Wood's

BERGES

Betriebsanleitung

Smart Drive
Smart Wireless Plus

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 1
1.1 Wichtige Sicherheitshinweise 1
1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 1
2 Mechanische Installation 2
2.1 Allgemeines 2
2.2 Mechanische Abmessungen und Montage 3
2.3 Gehäusemontage und Abmessungen 3
3 Elektrische Installation 4
3.1 Sicherheit 4
3.2 Warnhinweise 5
3.3 Antriebs- und Motoranschluss 6
3.4 Steuerklemmenanschlüsse 6
4 Betrieb 7
4.1 Die Tastatur 7
4.2 Einfacher Start 8
5 Antriebskonfiguration 9
5.1 Gruppe 1: Basisparameter 9
5.2 Gruppe 2: Erweiterte Parameter 10
5.3 Gruppe 3: Rückführungssteuerung (PID-Steuerung) 15
5.4 Gruppe 4: Hochleistungs-Motorsteuerung 16
5.5 Digitaleingang-Konfiguration – Klemmensteuerung (P1-12 = 0) 16
5.6 Digitaleingangskonfiguration – Tastatursteuerung (P1-12 = 1 oder 2) 19
5.7 Digitaleingangskonfiguration – Anwender PID mode (P1-12 = 3) 20
5.8 Digitaleingangskonfiguration – Modbus control mode (Optional – P1-12 = 4) 20
5.9 Echtzeit-Überwachungsparameter 21
6 Störungsinformationen 22
6.1 Fehlerursachen und Maßnahmen 22
6.2 Fehlermeldungen 22
6.3 Fehlertabelle – Auto-Tune 23
7 Technische Daten 24
7.1 Eingänge und Ausgänge 24
7.2 Fehlerschutz des Leistungsteils 24
7.3 Umgebungsbedingungen 24
7.4 Antriebstypen 25

1 Allgemeines

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorherige Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung mit elektrischen oder mechanischen Mitteln, einschl. Fotokopie und Aufzeichnung, Datenspeicherungs- oder Abrufsysteme, in irgendeiner Form reproduziert oder übertragen werden.

Copyright Berges electronic GmbH © 2006.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen einer unsachgemäßen, fahrlässigen oder falschen Installation oder Einstellung der optionalen Betriebsparameter des Antriebs oder einer Fehlanpassung von Antrieb und Motor.

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung gilt zum Zeitpunkt des Drucks als korrekt. Im Sinne einer fortlaufenden Verbesserung behält sich der Hersteller das Recht vor, die technischen Daten des Produkts oder seine Leistung oder den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

1.1 Wichtige Sicherheitshinweise

Dieses drehzahlvariable Produkt (SWP-Drive) wurde für die professionelle Integration in komplette Anlagen oder Systeme konzipiert. Bei unsachgemäßer Installation kann es eine Sicherheitsgefahr darstellen. Der SWP-Drive arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen, speichert große Mengen an elektrischer Energie und wird zur Steuerung mechanischer Anlagen eingesetzt, die ein Verletzungsrisiko bergen können. Um Gefahren beim normalen Betrieb oder bei einer Fehlfunktion des Geräts auszuschließen, müssen Systemkonzeption und elektrische Installation genau beachtet werden.

Systemkonzeption, Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Fachpersonal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Sicherheitshinweise und die Anleitungen in diesem Handbuch sorgfältig lesen und alle Informationen zu Transport, Lagerung, Installation und Verwendung des SWP-Drives sowie die angegebenen Umweltbestimmungen beachten. Bitte lesen Sie die unten stehenden **WICHTIGEN SICHERHEITSHINWEISE** sowie alle Warnhinweise in den Kapiteln dieses Handbuchs.

Sicherheit von Maschinen und sicherheitskritische Anwendungen

Die Steuerungsfunktionen des SWP-Drive, z.B. Stop/Start, Vorwärts/Reversierung und maximale Drehzahl, bieten in sicherheitskritischen Anwendungen ohne unabhängige Schutzeinrichtungen kein ausreichendes Maß an Sicherheit. Alle Anwendungen, in denen Fehlfunktionen zu Verletzungen oder zum Todesfall führen können, müssen einer Risikobeurteilung unterzogen werden. Bei Bedarf sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu treffen. Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt zum Einsatz kommt, mit Richtlinie 89/392/EEC, Sicherheit von Maschinen, konform sein. Außerdem muss die elektrische Ausrüstung EN60204-1 einhalten.

1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Der SWP-Drive wurde vor dem Hintergrund anspruchsvoller EMV-Standards konzipiert. Die EMV-Daten sind in einem separaten EMV-Datenblatt dokumentiert, das auf Anfrage erhältlich ist. Unter Extrembedingungen kann dieses Gerät aufgrund elektromagnetischer Interaktion mit anderen Geräten Störungen verursachen oder gestört werden. Es obliegt der für die Installation verantwortlichen Person sicherzustellen, dass die Ausrüstung oder das System, in die/das das Gerät eingebaut wird, mit der EMV-Gesetzgebung des Einsatzlandes übereinstimmt. Für den Bereich der Europäischen Union muss Ausrüstung, in die das Gerät eingebaut wird, mit Richtlinie 89/336/EEC (Elektromagnetische Verträglichkeit) konform sein.

Bei Installation nach den Empfehlungen aus dieser Betriebsanleitung sind die leitungsgebundenen Emissionen aller SWP-Drives niedriger als die in der Strahlungsemissionsnorm EN61000-6-4 definierten. Jeder SWP-Drive besitzt einen integrierten Filter zur Reduzierung der leitungsgebundenen Emissionen. Die leitungsgebundenen Emissionen für die folgenden Kabellängen sind niedriger als die in der Strahlungsemissionsnorm EN61000-6-4 (Klasse A) definierten:

SWP-Drive Größen 1 bis 3: abgeschirmtes Kabel mit einer max. Länge von 5 m.
SWP-Drive Größen 4 bis 6: abgeschirmtes Kabel mit einer max. Länge von 25 m.

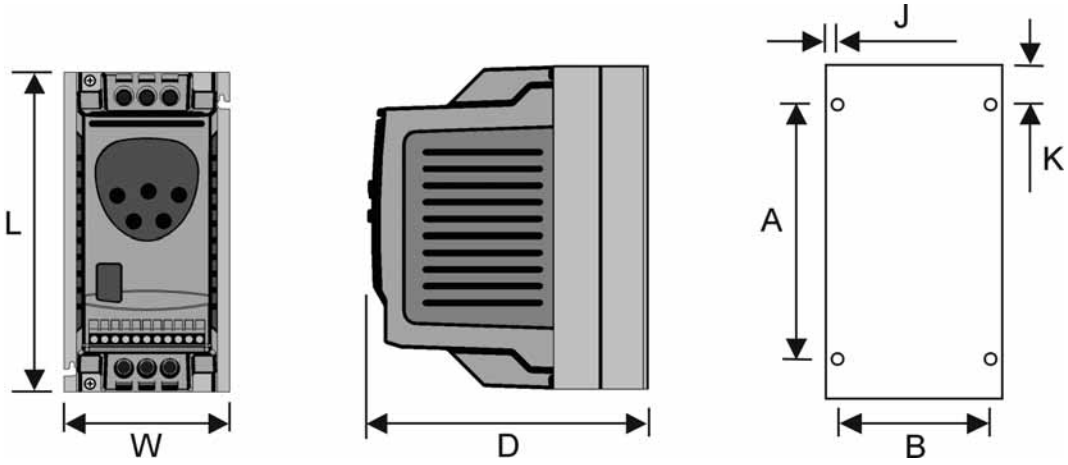
Der SWP-Drive Baugröße 1 bis 3 kann mit einem optionalen externen SW-EMV-Filter (RFI-Filter) ausgerüstet werden. Die leitungsgebundenen Emissionen sind bei sachgemäßer Installation dieses Filters niedriger als die in der Strahlungsemissionsnorm EN61000-6-3 (Klasse B) für abgeschirmte Kabel mit einer Länge von maximal 5 m und die in EN61000-6-4 (Klasse A) für abgeschirmte Kabel mit einer Länge von maximal 25 m definierten Emissionen.

2 Mechanische Installation

2.1 Allgemeines

- Untersuchen Sie den SWP-Drive vor der Installation sorgfältig, um sicherzustellen, dass er nicht beschädigt ist.
- Lagern Sie den SWP-Drive bis zum Zeitpunkt der Installation in seiner Verpackung. Der SWP-Drive ist in einer sauberen und trockenen Umgebung bei Temperaturen zwischen –40 °C bis +60° C zu lagern.
- Installieren Sie den SWP-Drive auf einer flachen, senkrechten, feuerfesten, vibrationsfreien Oberfläche in einem geeigneten Gehäuse nach EN60529, sofern bestimmte Schutzarten erforderlich sind.
- In der Nähe des Antriebs darf sich kein entzündliches Material befinden.
- Der Eintritt von leitenden oder entzündlichen Fremdkörpern ist zu verhindern.
- Betriebstemperatur: zwischen 0 °C und 50 °C. Weitere Informationen entnehmen Sie den Antriebsdaten aus Abschnitt 7.4.
- Relative Feuchtigkeit: weniger als 95% (nicht kondensierend).
- SWP-Drives können nebeneinander mit sich berührenden Kühlkörpern installiert werden. Dieses ergibt eine ausreichende Kühlung. Wenn die Antriebe übereinander oder über einem anderen Hitze abstrahlenden Gerät montiert werden, sind vertikale Abstände von mindestens 150 mm einzuhalten. Das Gehäuse sollte entweder eine Zwangslüftung besitzen oder ausreichend groß für natürliche Kühlung sein (0,1 m^3 pro kW Nennleistung des Antriebs ist vorzusehen).

2.2 Mechanische Abmessungen und Montage



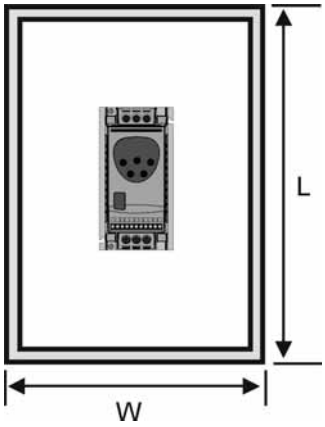
	Größe 1	Größe 2	Größe 3	Größe 4	Größe 5 (#1) [1]	Größe 5 (#2) [2]	Größe 6
Länge (mm) (L)	155	260	260	520	1045	1100	1100
Breite (mm) (W)	80	100	171	340	340	340	340
Tiefe (mm) (D)	130	175	175	220	220	330	330
Gewicht (kg)	1,1	2,6	5,3	28	67	68	55 [3]
A (mm)	105	210	210	420	945	945	945
B (mm)	72	92	163	320	320	320	320
J (mm)	4			9,5			
K (mm)	25			50			
Befestigungen	2 × M4		4 × M4	4 × M8			
Lastklemmen-Anzugsmoment	1 Nm			4 Nm	8 Nm		

[1] Baugröße 5 (#1) – bei 90 A und 110 A Umrichtern.
[2] Baugröße 5 (#2) – bei 150 A und 180 A Umrichtern.
[3] Baugröße 6 hat externe Netzfilter (Gewicht 27 kg).

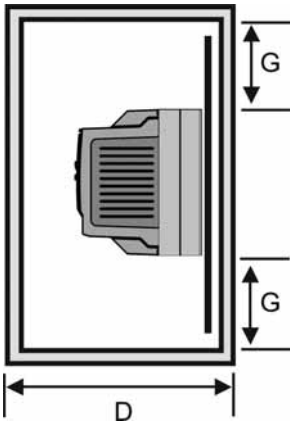
2.3 Gehäusemontage und Abmessungen

Bei Anwendungen, die eine höhere Schutzart als die vom Standardantrieb gebotene IP20 voraussetzen, muss der Antrieb in einem Gehäuse installiert werden. Bei diesen Anwendungen sind die folgenden Richtlinien zu beachten:

- Außer bei Einsatz einer Zwangslüftung müssen Gehäuse aus thermisch leitendem Material bestehen.
- Bei Einsatz von Gehäusen mit Lüftung ist oberhalb und unterhalb des Antriebs eine gute Luftzirkulation sicherzustellen. Die Luft sollte unterhalb des Antriebs eingezogen und oberhalb des Antriebs ausgestoßen werden.
- Sind in der externen Umgebung Schmutzpartikel (z.B. Staub) vorhanden, ist an den Lüftern ein geeigneter Filter anzubringen und eine Zwangslüftung zu implementieren. Der Filter muss entsprechend gewartet/gereinigt werden.
- In Umgebungen mit hoher Feuchtigkeit oder Umgebungen, in denen Salz oder chemische Stoffe vorhanden sind, ist ein gekapseltes Gehäuse (ohne Lüftung) zu verwenden.



Gehäuse – Vorderansicht



Gehäuse – Seitliche Ansicht

Gehäuse ohne Lüftung: Abmessungen (mm)

Nennleistung des Antriebs	L	W	D	G
Größe 1 0,75 kW 230 V	300	250	200	50
Größe 1 1,5 kW 230 V	400	300	250	75
Größe 2 1,5 kW 230 V/2,2 kW 400 V	400	300	300	60
Größe 2 2,2 kW 230 V/4 kW 400 V	600	450	300	100

Gehäuse mit Lüftung: Abmessungen (mm)

Nennleistung des Antriebs	Gehäuse mit Lüftung				Gehäuse mit Zwangslüftung				
	L	W	D	G	L	W	D	G	Luftstrom
Größe 1 (1,5 kW)	400	300	150	75	300	200	150	75	>15 m^3/h
Größe 2 (4 kW)	600	400	250	100	400	300	250	100	>45 m^3/h
Größe 3 (15 kW)	800	600	300	150	600	400	250	150	>80m^3/h
Größe 4 (22 kW)	1000	600	300	200	800	600	300	200	>300m^3/h
Größe 4 (37 kW)	–	–	–	–	800	600	300	200	>300m^3/h
Größe 5 (90 kW)	–	–	–	–	1600	800	400	200	>900m^3/h
Größe 6 (160 kW)	–	–	–	–	2000	800	400	200	>1000m^3/h

3 Elektrische Installation

3.1 Sicherheit

Elektroschockgefahr! Trennen Sie den SWP-Drive von der Stromversorgung und **ISOLIEREN** Sie ihn, bevor Sie Wartungs- und ähnliche Arbeiten vornehmen. Die Klemmen und der Antrieb führen auch noch bis zehn Minuten nach der Trennung von der Stromversorgung Hochspannung.

- SWP-Drives dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal in Übereinstimmung mit den lokalen und nationalen Vorschriften und Verfahrensregeln installiert werden.
- Der SWP-Drive hat die Schutzart IP20. Bei höheren Schutzarten verwenden Sie ein geeignetes Gehäuse.

- Wenn die Stromversorgung zum Antrieb über eine Steckverbindung verläuft, warten Sie zehn Minuten nach Ausschalten der Stromversorgung, bevor Sie den Antrieb von der Steckverbindung trennen.
- Stellen Sie die geeigneten Erdungsanschlüsse sicher. Siehe unten stehendes Diagramm.
- Das Erdungskabel muss den maximalen Fehlerstrom führen können, der normalerweise von Sicherungen oder Schutzschaltern eingeschränkt wird.

3.2 Warnhinweise

- Stellen Sie sicher, dass Netzspannung, Frequenz und Phasen (1 oder 3 Phasen) dem Typenschild des SWP-Drives entsprechen.
- Zwischen Stromversorgung und Antrieb ist ein Trennschalter oder ähnliches zu installieren.
- Schließen Sie Stromversorgung nie an den Ausgangsklemmen U V W des SWP-Drives an.
- Schützen Sie den Antrieb durch träge Sicherungen oder einen Schutzschalter in der Stromversorgung zum Antrieb.
- Installieren Sie keine Automatik-Schalteinrichtungen zwischen Antrieb und Motor.
- Steuer- und Stromleitungen sollten mindestens 100 mm auseinander liegen. Falls erforderlich, sind Steuer- und Stromleitungen in einem Winkel von 90° zu kreuzen.
- Achten Sie darauf, dass die Netzkabel in Übereinstimmung mit dem unten stehenden Diagramm abgeschirmt oder bewehrt sind.
- Achten Sie auf korrekte Anzugsdrehmomenteinstellungen der Leistungsklemmen (siehe Tabelle auf Seite 3).

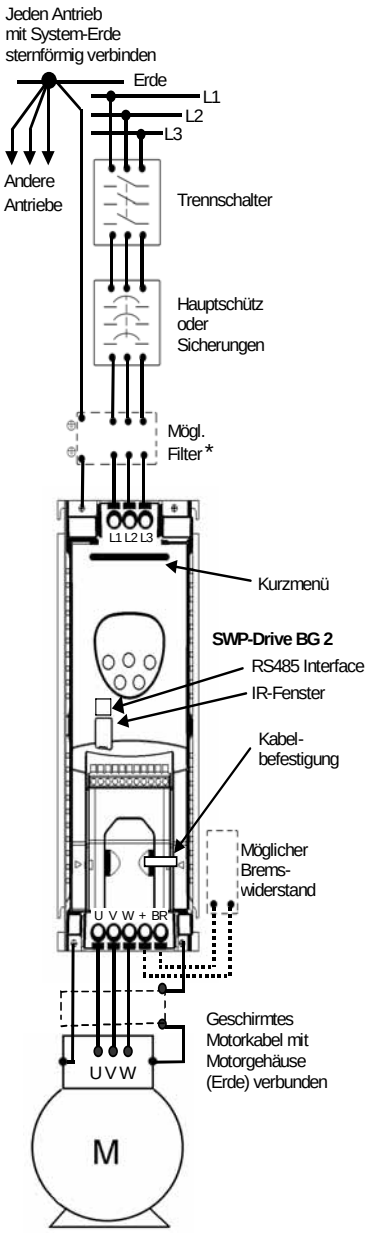
Schließen Sie den Antrieb gemäß den Vorgaben des folgenden Diagramms an. Achten Sie auf korrekte Anschlüsse der Motorklemmen. Es gibt zwei Anschlussmöglichkeiten: Stern und Dreieck. Bei Anschluss des Motors muss unbedingt die Spannung beachtet werden, bei der er betrieben werden soll. Weitere Informationen entnehmen Sie dem folgenden Diagramm.

Empfohlene Verkabelungs- und Verdrahtungsgrößen entnehmen Sie Abschnitt 7.4.

Als Netzverkabelung wird isoliertes, abgeschirmtes drei- oder vieradriges PVC-Kabel empfohlen, das in Übereinstimmung mit den vor Ort geltenden Industrievorschriften und Verfahrensregeln zu verlegen ist.

Die PE-Klemme jedes SWP-Drives sollte individuell **DIREKT** mit der örtlichen Erd-(PE)-Verteilerschiene (durch den Filter führen, falls installiert), wie im Diagramm gezeigt, verbunden sein. SWP-Drive-PE-Verbindungen sollten nicht von einem Antrieb zum anderen oder zu/von anderen Geräten geführt werden. Die Impedanz der PE-Verbindungen muss örtlichen Industriesicherheitsregeln entsprechen. Sollen UL-Normen erfüllt werden, müssen für alle Erdungsverkabelungen UL-entsprechende Ringkabelschuhe verwendet werden.

3.3 Antriebs- und Motoranschluss



* Ein Filter muss möglichst dicht am Antrieb montiert sein. Für maximale Wirkung muss das Metallgehäuse des Filters und des Kühlkörpers elektrisch verbunden sein, z.B. beide an eine Metallplatte angeschraubt und über Metallkontakte miteinander verbunden sein.

Anschlüsse der Motorklemmen

Die meisten Universalmotoren sind für den Betrieb auf umschaltbare Spannungsversorgungen ausgelegt. Ein entsprechender Hinweis befindet sich auf dem Typenschild des Motors.

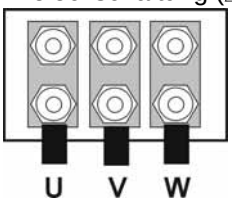
Die Betriebsspannung wird in der Regel bei Installation des Motors durch Auswahl einer Stern- oder Dreieckschaltung ausgewählt.

Die Sternschaltung ergibt stets die höhere Spannung an der Motorwicklung.

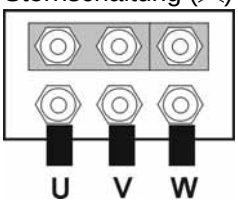
Typische Werte sind:

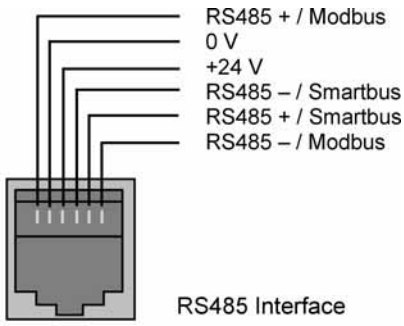
400/230 (⅄ / △)
690/400 (⅄ / △)

Dreieckschaltung (△)



Sternschaltung (⅄)





3.4 Steuerklemmenanschlüsse

Die Steuerklemmen sind über einen steckbaren 11-poligen Stecker verfügbar. Alle Klemmen sind galvanisch isoliert und können direkt an andere Geräte angeschlossen werden.

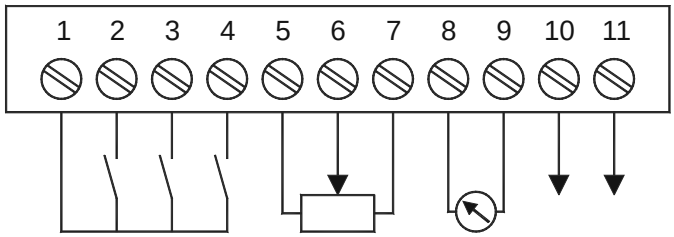
Schließen Sie die Netzspannung niemals an die Steuerklemmen oder den Relaisausgang an. Bei Anschluss der Netzspannung an die Steuerklemmen sind Schäden des Antriebs die Folge.

Alle anderen Eingänge sind für maximal 30 VDC ausgelegt.

Die Funktionalität der Ein- und Ausgänge kann vom Anwender konfiguriert werden. Alle Betriebsmodi werden über den Parametersatz eingerichtet.

Max. 100 mA können vom +24 V-Ausgang und max. 20 mA vom analogen Ausgang zugeführt werden.

Die Steuerklemmen sind wie folgt definiert:



Klemme 1: +24-V-Ausgang (100 mA). An Klemme 5 angeschlossen.

Klemme 2: Digitaleingang 1, positive Logik. Aktiv, wenn 8 V <Vin <30 V.

Klemme 3: Digitaleingang 2, positive Logik. Aktiv, wenn 8 V <Vin <30 V.
2. Digitalausgang: 0/24 V, 10 mA max.

Klemme 4: 2. Analogeingang, 11-bit (0,05%). 0–10 V, 0–20 mA, 4–20 mA.
Digitaleingang 3, positive Logik. Aktiv, wenn 8 V <Vin <30 V.

Klemme 5: +24-V-Ausgang (100 mA). An Klemme 1 angeschlossen.

Klemme 6: Bipolarer Analogeingang, ±12 Bit (0,025%). 0...24 V, 0...10 V,-10 V...10 V.

Klemme 7: 0 V (Masse). An Klemme 9 angeschlossen.

Klemme 8: Analogausgang, 8 Bit (0,25%) 0...10 V, 4...20 mA.
Digitalausgang: 0/24 V 20 mA max.

Klemme 9: 0 V (Masse). An Klemme 7 angeschlossen.

Klemme 10 + 11:Relaisausgang. Potentialfreie Kontakte. 30 VDC, 5 A, 250 VAC, 6 A.

Informationen zu den Steuerklemmen:

- Maximale Eingangsspannung an allen Klemmen: 30 VDC.
- Alle Ausgänge sind kurzschlussfest.
- Empfohlener Potentiometer-Widerstand 10 kOhm.
- Ansprechzeit des Digitaleingangs <8 ms.
- Ansprechzeit des bipolaren Analogeingangs <16 ms. Auflösung ±12 Bit (0,025%).
- Ansprechzeit des zweiten Analogeingangs <16 ms. Auflösung +11 Bit (0,05%).
- Ansprechzeit des Analog-/Digitaleingangs <16 ms. Auflösung 8 Bit (0,25%).

4 Betrieb

4.1 Die Tastatur

Die Konfiguration des Antriebs und die Überwachung seines Betriebs erfolgen über die Tastatur und die LED-Anzeige.

NAVIGATION:
Zum Anzeigen von Echtzeit-Informationen, Zugriff und Beendigung des Parameter-Bearbeitungsmodus und Speichern geänderter Parameter.

AUF:
Zum Erhöhen der Drehzahl im Echtzeitmodus oder Erhöhen der Parameterwerte im Parameter-Bearbeitungsmodus.

AB:
Zum Senken der Drehzahl im Echtzeitmodus oder Herabsetzen der Parameterwerte im Parameter-Bearbeitungsmodus.

RESET/STOP:
Zum Resetten eines abgeschalteten Antriebs. Im Tastaturmodus (siehe unten und P1-12 im Abschnitt Parameter) wird diese Taste zum Anhalten eines laufenden Antriebs verwendet.

START:
Im Tastaturmodus wird diese Taste zum Starten eines angehaltenen Antriebs oder zum Umkehren der Rotationsrichtung verwendet, wenn der bidirektionale Tastaturmodus aktiviert ist (siehe P1-12 im Abschnitt Parameter).

Zum Ändern eines Parameterwerts drücken und halten Sie die Taste NAVIGATION länger als eine Sekunde gedrückt, während auf dem Antrieb STOP angezeigt wird. Auf der LED-Anzeige wird nun P1-01 angezeigt, d.h. Parameter 01 in Parametergruppe 1. Drücken und halten Sie nun die Taste NAVIGATION, um den Wert des Parameters anzuzeigen. Mit den Tasten AUF und AB können Sie den Wert ändern. Drücken Sie die Taste NAVIGATION erneut und halten Sie sie gedrückt, um die Änderung zu speichern. Drücken und halten Sie die Taste NAVIGATION länger als eine Sekunde, um in den Echtzeitmodus zurückzukehren. Auf der LED-Anzeige wird STOP angezeigt, wenn der Antrieb angehalten wurde. Wenn der Antrieb läuft, werden Echtzeitinformationen (d.h. die Drehzahl) angezeigt.

Wenn Sie die Parametergruppe ändern möchten, müssen Sie den erweiterten Menüzugriff aktivieren. Drücken Sie dann NAVIGATION und drücken Sie gleichzeitig die Taste AUF und lassen Sie sie wieder los, bis die gewünschte Parametergruppe angezeigt wird.

4.2 Einfacher Start

Motor anschließen, Motorschaltung auf Stern/Dreieck überprüfen.

1) Motordaten vom Typenschild eingeben:
   P1-07 = Motornennspannung
   P1-08 = Motornennstrom
   P1-09 = Motornennfrequenz

2) Antrieb freigeben, ein schnelles Autotuning wird automatisch durchgeführt.

3) Für eine Vectorregelung:
   P1-14 = 101 (Anzeige der erweiterten Parameter)
   P4-01 = 0 (Vectorregelung).
   P4-05 = Powerfaktor (cos ϕ) vom Motortypenschild eingeben
   P4-02 = 1 (Startet das Autotuning für die Vectorregelung)

Für den Betrieb im Klemmenmodus (Standardeinstellung) schließen Sie einen Schalter zwischen Klemme 1 und 2 auf dem Klemmenblock an. Schließen Sie zwischen den Klemmen 5, 6, und 7 einen Potentiometer (2,2kOhm bis 10kOhm) an, wobei der Schleifer an Klemme 6 angeschlossen wird.

Schließen Sie den Schalter, um den Antrieb zu aktivieren. Stellen Sie die Drehzahl mit dem Potentiometer ein.

Für den Betrieb im Tastaturmodus ändern Sie P1-12 in 1 (unidirektional) oder 2 (bidirektional). Platzieren Sie eine Drahtbrücke oder einen Schalter zwischen Klemme 1 und 2 auf dem Klemmenblock, um den Antrieb zu aktivieren. Drücken Sie danach START. Der Antrieb wird bei 0 Hz aktiviert. Drücken Sie die Taste NACH OBEN, um die Drehzahl zu erhöhen, Taste NACH UNTEN um die Drehzahl zu vermindern und STOP zum stoppen

Die gewünschte Soll-Drehzahl kann durch Drücken der Taste STOP und gleichzeitigem drücken der Taste NACH OBEN voreingestellt werden. Wird danach die Taste START gedrückt, läuft der Antrieb zu dieser Drehzahl hoch.

5 Antriebskonfiguration

5.1 Gruppe 1: Basisparameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P1-01	Maximale Drehzahlgrenze	P1-02 bis P1-09 × 5 (bis max. 2.000 Hz)	50 Hz	Legt die maximale Drehzahlgrenze fest. Die Anzeige von Hz oder rpm richtet sich nach P1-10. Die maximale Drehzahl richtet sich nach der Schaltfrequenz. Max. Obergrenze = P2-24/16.	
P1-02	Minimale Drehzahlgrenze	0 bis P1-01	0 Hz	Minimale Drehzahlgrenze. Hz oder rpm wird abhängig von P1-10 angezeigt.	
P1-03	Beschleunigungsrampenzeit	0 bis 3000 Sek.	5.0 Sek.	Beschleunigungsrampenzeit von 0 auf die Nennfrequenz (P1-09).	
P1-04	Bremsrampenzeit	0 bis 3000 Sek.	5.0 Sek.	Bremsrampenzeit von der Nennfrequenz (P1-09) auf 0. Bei P1-04 = 0, variiert die Rampenzeit dynamisch für schnellstmöglichen Stop.	
P1-05	Stoppmodus-Auswahl	0: Hochlaufen bis Stopp 1: Auslaufen bis Stopp 2: Hochlaufen bis Stopp	0	Bei einem Ausfall der Stromversorgung und wenn P1-05 = 0 ist, versucht der Antrieb weiterzulaufen, indem er die Drehzahl der Last verringert und die Last als Generator verwendet. Wenn P1-05 = 2 ist, läuft der Antrieb auf der 2. Bremsrampe hoch. P2-25 zum Anhalten.	
P1-06	Energieoptimierung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	Reduziert die Motorleistung dynamisch bei leichter Last. Nur im U/F-Modus anwendbar.	
P1-07	Motor-Nennspannung	20 V bis 250 V 20 V bis 500 V	230 V 400 V (460 V)	Setzen Sie diesen Parameter auf die auf dem Typenschild ausgewiesene Motor-Nennspannung. Der Bereich ist für 230-V-Antriebe auf 250 V beschränkt.	
P1-08	Motor-Nennstrom	20% bis 100% des Nennstroms des Antriebs	Nennstrom	Setzen Sie diesen Parameter auf den auf dem Typenschild des Motors ausgewiesenen Nennstromwert (A).	

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P1-09	Motor-Nennfrequenz	25 bis 2000 Hz	50 Hz (60 Hz)	Setzen Sie diesen Parameter auf die auf dem Typenschild des Motors ausgewiesene Nennfrequenz (Hz). Die maximale Obergrenze richtet sich nach der Schaltfrequenz. Max. Obergrenze = P2-24/16.	
P1-10	Motor-Nenndrehzahl	0 bis 60.000 U/min	0	Bei „0“, wird der Antrieb in Hz betrieben. Die Obergrenze ist auf 60 × P1-09 gesetzt (synchrone Motor-Drehzahl).	
P1-11	Voreingestellte Drehzahl 1	–P1-02 bis P1-01	50 Hz (60 Hz)	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl des Antriebs, wenn die voreingestellte Drehzahl 1 über Digitaleingänge ausgewählt wird (siehe auch P2-01).	
P1-12	Klemmen-/Tastatursteuerung des Antriebs	0: Klemmensteuerung 1: Tastatursteuerung (vorwärts) 2: Tastatursteuerung (vorwärts und rückwärts) 3: PID aktivieren 4: Modbus Netzwerksteuerung (Optional)	0	0: Klemmensteuerung 1: Tastensteuerung (eine Drehrichtung). 2: Tastensteuerung (beide Drehrichtungen). Die START-Taste kehrt die Drehrichtung um. 3: Anwender PID (Feedback) -Regelung aktiv. Weitere Einstellungen in Parametergruppe 3. 4: Antrieb wird über integrierte Modbus-Schnittstelle gesteuert.	
P1-13	Fehlerspeicher	Die letzten vier gespeicherten Fehler	–	Der letzte Fehler wird zuerst angezeigt.	
P1-14	Code für den erweiterten Menüzugriff	0 bis 30000	0	Ermöglicht den Zugriff auf das erweiterte Menü, wenn P1-14 = P2-37. Standard-Zugriffswert = 101.	

HINWEIS: Die Standardwerte für Horse Power-Antriebe stehen zwischen Klammern.

5.2 Gruppe 2: Erweiterte Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P2-01	Funktionsauswahl Digitaleingang	0 bis 22	0	Definiert die Funktion der Digitaleingänge. Siehe Abschnitte 5.5–5.7 auf den Seiten 16–20.	
P2-02	Voreingestellte Drehzahl 2	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 2.	
P2-03	Voreingestellte Drehzahl 3	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 3.	
P2-04	Voreingestellte Drehzahl 4	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 4.	
P2-05	Voreingestellte Drehzahl 5	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 5.	

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P2-06	Voreingestellte Drehzahl 6	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 6.	
P2-07	Voreingestellte Drehzahl 7	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 7.	
P2-08	Voreingestellte Drehzahl 8	–P1-01 bis P1-01	0 Hz	Setzt die Jog-(voreingestellte)Drehzahl 8.	
P2-09	Ausblendfrequenz	P1-02 bis P1-01	0	Mittenfrequenz des Ausblendfrequenzbands, das zusammen mit P2-10 eingerichtet wurde.	
P2-10	Ausblendfrequenzband	0 bis P1-01	0 (deaktiviert)	Breite des Ausblendfrequenzbandes, zentriert auf der in P2-09 gesetzten Frequenz.	
P2-11	Funktionsauswahl Analogausgang	Digitalausgangsmodus: 0: Antrieb aktiviert 1: Antriebszustand OK 2: Motor bei Solldrehzahl 3: Motordrehzahl >0 4: Motordrehzahl >Grenzwert 5: Motordrehmoment >Grenzwert 6: Zweiter analoge Eingang >Grenzwert Analogausgangsmodus: 7: Motordrehzahl 8: Motordrehmoment 9: Motorleistung (kW) 9: Motorstrom	7	Für die Werte 0 bis 6 wirkt der Analogausgang als Digitalausgang (0 V oder 24 V). Der für die Einstellungen 4, 5 und 6 verwendete Grenzwert ist in P2-12(h) und P2-12(L) definiert. Für Werte zwischen 7 und 9 ist der Ausgang analog: 0...10 V oder 4...20 mA (Auswahl mit P2-36). Maximaler Analogausgang entspricht max. Drehzahlgrenze, 2x Nenndrehmoment am Motor, Nennleistung des Antriebs oder 2x Motornennstrom.	
P2-12 (h)	Digitalausgang – obere Grenze für P2-11	Drehzahl: 0–100% (100% = max speed) Drehmoment: 0–200% (100% = rated torque) PID feedback: 0–100% (100% = max. 2. Analogeingangswert)	100%	Digitaler Ausgangsstatus ist 1 (High) wenn der Wert von P2-11 über dem Grenzwert ist. Der Grenzwert bezieht sich auf: Drehzahl bei P2-11 = 4, Motordrehmoment bei P2-11 = 5 oder PID feedback bei P2-11 = 6.	
P2-12 (L)	Digitalausgang - untere Grenze für P2-11	0…P2-12(h)	100%	Digitaler Ausgangsstatus ist 0 (Low) wenn der Wert P2-11 kleiner oder gleich dem Grenzwert ist (P2-11 = 4, 5 oder 6).	
P2-13	Funktionsauswahl Relaisausgang	0: Antrieb aktiviert 1: Antriebszustand OK 2: Motor bei Solldrehzahl 3: Motordrehzahl >0 4: Motordrehzahl >Grenzwert 5: Motordrehmoment >Grenzwert 6: Zweiter analoge Eingang >Grenzwert	1	Wenn P2-15 = 0 (Schließer), sind die Relaiskontakte geschlossen, sofern die ausgewählte Bedingung erfüllt ist. Wenn P2-15 = 1 (Öffner), sind die Relaiskontakte offen, sofern die ausgewählte Bedingung erfüllt ist.	

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P2-14 (h)	Benutzerrelais-Ausgangsregelung obere Grenze	Speed: 0–100% (100% = max speed) Torque: 0–200% (100% = rated torque) PID feedback: 0–100% (100% = max 2nd analog input)	100%	Benutzerrelaisausgang schließt (P2-15=0) wenn der Wert über deroberen Grenze ist. Der Grenzwert bezieht sich auf: Drehzahl bei P2-13 = 4, Motordrehmoment bei P2-13 = 5 oder PID feedback bei P2-13 = 6.	
P2-14 (L)	Benutzerrelais-Ausgangsregelung untere Grenze	0…P2-14(h)	100%	Benutzerrelaisausgang ist offen wenn der Wert P2-13 kleiner oder gleich dem Grenzwert ist (P2-13 = 4, 5 oder 6).	
P2-15	Relaisausgangs-modus	0: Schließer (NO) 1: Öffner (NC)	0 (N.O.)	Relaiskontakte sind immer offen bei abgeschaltetem Antrieb.	
P2-16	Haltezeit Drehzahl 0	0...60 Sek.	0.2 Sek.	Bestimmt, wie lange die Drehzahl 0 am Ausgang gehalten wird, bevor der Antrieb deaktiviert wird.	
P2-17	Startmodus-Auswahl	Edgr-r: Digitaleingang 1 *nach* dem Einschalten zum Starten des Antriebs schließen. Auto-0: Antrieb läuft, wenn Digitaleingang 1 geschlossen ist. Auto-1…5: wie Auto-0, außer bei 1–5 Neustartversuchen nach einem Fehler.	Auto-0	Wenn dieser Parameter auf Edge-r gesetzt ist und der Antrieb mit geschlossenem (aktiviertem) Digitaleingang angeschaltet wird, läuft der Antrieb nicht. Der Schalter (digitaler Eingang 1) muss nach dem Anschalten oder nach dem Beseitigen eines Fehlers geöffnet und geschlossen werden, damit der Antrieb läuft. Wenn der Parameter auf Auto-0 gesetzt ist, läuft der Antrieb, wenn Digitaleingang 1 geschlossen wird (sofern nicht ausgelöst). Auto-1..5 unternimmt 1–5 Versuche, um nach einem Fehler automatisch neu zu starten (20 Sek. zwischen den Versuchen). Der Antrieb muss abgeschaltet werden, um den Zähler zurückzusetzen.	
P2-18	Fangschaltung-Aktivierung (nicht verfügbar für Smart Drive Plus mit Modbus-Option)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	Wenn aktiviert, erkennt der Antrieb die Motordrehzahl und treibt den Motor ausgehend von dieser Drehzahl an. Die Drehzahl wird mit einer kurzen Verzögerung von ca. 1 Sek. nach der Aktivierung des Antriebs erkannt (unzulässig im Drehmoment-Steuerungsmodus).	

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P2-19	Restartmodus - Tastatursteuerung (P1-12 = 1 oder 2)	0: Min. Drehzahl 1: letzte aktive Drehzahl 2: Min. Drehzahl (Auto-r) 3: letzte aktive Drehzahl (Auto-r)	1	Bei 0 oder 2 startet der Antrieb von der min.Drehzahl (P1-02). Bei 1 oder 3 läuft der Antrieb auf die Drehzahl vor dem STOP. Bei 2 und 3, Reglerfreigabewird vom Digitaleingang1 gesteuert. Die Stop-Taste ist dann inaktiv.	
P2-20	Standby-Modus	0: Deaktivieren 1–60 Sek.	0	Wenn P2-20 >0, wird der Standby-Modus des Antriebs aktiviert (Ausgang wird deaktiviert), sofern die Null-Drehzahl in der in P2-20 angegebenen Zeit beibehalten wird. Wenn P2-16 >0, ist diese Funktion deaktiviert.	
P2-21	Skalierungsfaktor anzeigen	0.000 bis 30.000	0.000	Deaktiviert, wenn auf Null gestellt ist. Die in P2-22 ausgewählte Variable wird mit diesem Faktor multipliziert und zusätzlich zu Drehzahl, Strom und Leistung als Echtzeitwert auf dem Antrieb angezeigt.	
P2-22	Skalierungsquelle anzeigen	0: 2. Analogeingang 1: Drehzahl 2: Drehmoment Motorausgang	0	Zum Auswählen der Variablen, die durch den in P2-21 eingestellten Faktor skaliert werden soll.	
P2-23	Bremsstromkreis aktivieren	0: Inaktiv 1: Aktiv + niedrige Leistung 2: Aktiv + hohe Leistung 3: Aktiv, kein Schutz	0	Aktiviert den internen Bremschopper. Bei 1 und 2 Überlastschutz durch Software. Richtlinien für Widerstände entnehmen Sie den Antriebsdaten.	
P2-24	Effektive Schaltfrequenz	S1, 2S 230 V: 4–32 kHz S2 400 V: 4–32 kHz S3 400 V: 4–24 kHz S4 400 V: 4–24 kHz S5 * 400 V: 4–16 kHz S6 * 400 V: 4–16 kHz * Max Grenze abhängig von Nennleistung.	16 kHz 8 kHz 4 kHz 4 kHz 4 kHz 4 kHz	Effektive Schaltfrequenz des Leistungsteils. Bei erhöhter Schaltfrequenz verringern sich Lärm und Ausgangsstromwelligkeit zu Lasten von Verlusten innerhalb des Antriebs. “Auto” wählt minimal mögliche Schaltfrequenz für ausgewählte max. Drehzahl (P2-24 muss 16x P1-01 oder größer sein).	
P2-25	Zweite Bremsrampe	0–3000 Sek.	30 Sek.	Wird automatisch beim Ausfall der Stromversorgung ausgewählt, wenn P-05 = 0 oder 2. Kann auch während des Betriebs über Digitalausgänge ausgewählt werden (siehe Abschnitte 5.5 und 5.6).	
P2-26	Modbus RTU Baudrate (Option)	9,6 kbps bis 115,2 kbps	115.2	Übertragungsrate MODbus-Schnittstelle. Nur bei installierter Modbus-Software verfügbar.	
P2-27	Antriebsadresse Kommunikation	0: inaktiv 1...63	1	Bestimmt die Adresse für alle seriellen Schnittstellen.	

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P2-28	Auswahl Master/ Slave-Modus	0: Slave-Modus 1: Master-Modus	0	Bei Master-Modus sendet der Antrieb den Funktionsstatus über die serielle Schnittstelle, zur Regelung von Slave-Antrieben. Für Master-Mode muss P2-27=1 sein	
P2-29	Digitale Drehzahlreferenz – Skalierungsfaktor	0…500%, Schritte von 0,1%	100%	Für Referenzwerte die über die serielle Schnittstelle gesendet werden. Wenn P2-35=1, wird die digitale Drehzahlreferenz um diesen Faktor skaliert. Als elektronisches Getriebe für Master/ Slave-Anwendungen geeignet.	
P2-30	Format des bipolares Analogeingangs	0–24 V, 0–10 V, –10…10 V	0–24 V	Konfiguriert das Format des Analogeingangs an Klemme 6.	
P2-31	Skalierung bipolarer Analogeingang	0–500%	100%	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor. Bei 200% wird die max. Drehzahl (P1.01) mit 5 V erreicht (wenn P2-30 = 0...10 V)	
P2-32	Offset bipolarer Analogeingang	0–100.0%	0%	Legt den Wert fest, bei dem die Drehzahl anfängt hochzulaufen. 100% entspricht dem max. Wert (z.B. 10 V beim 0...10 V Eingang)	
P2-33	2. Analogeingangsformat	0 / 24 V (Digitaleingang) 0–10 V 4–20 mA, 0–20 mA	0 / 24 V	Legt das Formats des 2. Analogeingangs fest. Bei Auswahl von 0 / 24 V wird der Eingang als Digitaleingang verwendet.	
P2-34	Skalierung des 2. Analogeingangs	0–500%	100%	Skaliert den 2. Analogeingang um den in diesem Parameter gesetzten Wert.	
P2-35	Skalierungsregelung – Digitale Drehzahlreferenz	0: inaktiv (keine Skalierung) 1: Skaliert über P2-29 2: Slave-Drehzahl skaliert über P2-29, bipolarer Analogeingang wird addiert 3: Slave-Drehzahl skaliert über P2-29 ***und*** bipolaren Analogeingang	0	Nur im Tastaturmodus und bei Master-/Slave-Netzwerken. **P2-35 = 1:** Drehzahl = digitale Drehzahl x P2-29; **P2-35 = 2:** Drehzahl = digitale Drehzahl x P2-29 + Analogeingangswert; **P2-35 = 3:** Drehzahl = digitale Drehzahl x P2-29 x Analogeingangswert (skalierung Analogeingang 0...200%);	
P2-36	Analogausgangsformat	0...10 V 4...20 mA 10...0 V 20...4 mA	0...10 V	Bestimmt das Analogausgangsformat. Minimale Lastimpedanz im Spannungsmodus 1 kOhm. Maximale Lastimpedanz im Strommodus 1 kOhm.	
P2-37	Definition des Codes für den erweiterten Menüzugriff	0…9999	101	Definiert den in P1-14 verwendeten Code für den erweiterten Menüzugriff.	
P2-38	Parametersperre	0: Entsperrt 1: Gesperrt	0	Wenn gesperrt, können Parameter nicht geändert werden.	

Parameter	Beschreibung	Bereich	Default	Erklärungen	Einstellung
P2-39	Zeitzähler	0 bis 99999 Stunden	Schreibgeschützt	Gibt die Anzahl der Stunden seit der Inbetriebnahme des Antriebs an.	
P2-40	Antriebstyp / -Nennleistung	"0.37", "0 230": 3GV 230V 0.37kW "HP 20", "1 460": VTC, 460V 20HP	Schreibgeschützt	Zeigt Antriebsnennleistung, Typencode und Nennspannung. Typencode 0 = 3GV und 1 = VTC	

5.3 Gruppe 3: Rückführungssteuerung (PID-Steuerung)

ANMERKUNG: Nicht verfügbar für Smart Drive Plus mit Modbus-Option.

P3-01	PID proportional Verstärkung	0.1–30.0	2	Höherer Wert für hohe Trägheit. Ein zu hoher Wert führt zu Instabilität.
P3-02	PID integral Zeitkonstante	0.1–30.0 Sek.	1 Sek.	Höherer Wert führt zu langsamerer, gedämpfter Reaktion.
P3-03	PID differentiale Zeitkonstante	0.00–1.00 Sek.	0.00 Sek.	Bei den meisten Anwendungen auf Null gesetzt (deaktiviert).
P3-04	PID Betriebsmodus	0: Direkt 1: Invertiert	0	Soll ein sich verstärkendes Rückmeldungssignal die Drehzahl des Motors erhöhen, wählen Sie hier den Modus „Invertiert".
P3-05	PID Referenzauswahl	0: Digital 1: Analog	0	Zum Einstellen der Quellen des Regler-Referenzsignals. Wenn 1 eingestellt ist, wird der bipolare Analogeingang verwendet.
P3-06	Digitale PID-Referenz	0–100%	0.0%	Zum Setzen der voreingestellten Referenz, die bei P3-05 = 0 verwendet wird.
P3-07	Obergrenze des PID-Steuerungsausgangs	P3-08 bis 100% des Steuerungsbereichs	100%	Voreingestellte (Drehzahl-)Obergrenze des PID-Steuerungsausgangs. 100% = P1-01.
P3-08	Untergrenze des PID-Steuerungsausgangs	0 bis P3-07	0	Voreingestellte (Drehzahl-)Untergrenze des PID-Steuerungsausgangs. 100% = P1-01.
P3-09	PID Ausgangsgrenzen-Regelung	0: dig. Ausgangsgrenze 1: Analog max. Grenze 2: Analog min. Grenze 3: PID Ausgang + bipolarer Analogeingang	0	Bei 1 und 2 variiert der Analogeingang die PID- Ausgangsgrenze zwischen P1-02 und P1-01. Bei 3 addiert sich der Wert des Analogeingangs zum PID-Ausgang
P3-10	PID Feedback Auswahl	0: 2. Analogeingang 1: Zwischenkreis-Gleichspannung	0	Bei 1 wird die Zwischenkreis-Gleichspannung, zur Regelung, gemessen (1000 V = 100%).

5.4 Gruppe 4: Hochleistungs-Motorsteuerung

P4-01	Steuerungsmodus	0: Drehzahlsteuerung (Vektor) 1: Drehmomentsteuerung (Vektor) 2: Drehzahlsteuerung (U/F)	2	Nach jedem Wechsel des Steuerungsmodus muss für die bestmögliche Motorregelung ein Auto-tune (P4-02 = 1) durchgeführt werden.
P4-02	Automatische Abstimmung Motorparameter	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	Bei 1 führt der Antrieb sofort eine automatische Messung der Motorparameter durch.An die Motorwelle wird dabei kein Drehmoment abgegeben. Vor Aufruf der Funktion müssen P1-07, P1-08 und P4-05 korrekt nach dem Motortypenschild eingestellt sein. Nach Aufruf der Standardparameter und Änderung von P1-08 läuft Auto-tune im U/F-Modus automatisch. **Es ist keine Freigabe erforderlich!**
P4-03	Proportionalverstärkung der Drehzahlsteuerung	0–4096 (interner Wert)	Antriebsleistung	Höherer Wert für hohe Trägheit. Ein zu hoher Wert führt zu Instabilität.
P4-04	Drehzahlregler integrale Zeitkonstante	0.000–1.000 Sek.	0.05 Sek.	Höherer Wert führt zu langsamerer, gedämpfter Reaktion.
P4-05	Drehzahlregler Filter-Zeitkonstante	0.001–0.100 Sek.	0.005 Sek.	Höherer Wert führt zu langsamerer, gedämpfter Reaktion. Ein zu kleiner Wert führt zu Instabilität.
P4-06	Auswahl Drehmomentreferenz	0: Voreingestellter Wert 1: Bipolarer Analogeingang 2: 2. Analogeingang 3: Modbus ref (Optional)	0	Bestimmt im Vectormodus die Drehmomentgrenze. Option 3 ist nur bei installierter Modbus-Software verfügbar.
P4-07	Drehmomentgrenze Voreingestellter Wert	0–200%	200%	Voreingestellter Wert, wenn P4-06 = 0. 100% entspricht Motornennmoment.
P4-08	Drehmomentgrenze min. Wert	0–150%	0	Definiert min. Grenze für das Ausgangsdrehmoment.
P4-09	U/F Kennlinie Einstellfrequenz	0…P1-09	0.0 Hz	Bestimmt die Frequenz, bei der die Einstellspannung P04-10 angelegt wird
P4-10	U/F Kennlinie Einstellspannung	0…P1-07	0	Bestimmt die Motorspannung die bei eingestellter Frequenz P4-09 angelegt wird.

5.5 Digitaleingang-Konfiguration – Klemmensteuerung (P1-12 = 0)

P2-01	Funktion Dig. Eingang 1	Funktion Digitaleingang 2	Funktion Digitaleingang 3	Funktion Analogeingang
0	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Bipolarer Analogeingang C: Drehzahlvoreinst. 1, 2	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: Drehzahlvoreinst. 2	Bipolarer Analogeingang
1	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: Drehzahlvoreinst. 2	O: Drehzahlvoreinst. 1,2 C: Drehzahlvoreinst. 3	O: Drehzahlvoreinstellung 1, 2, 3 C: Drehzahlvoreinstellung 4

P2-01	Funktion Dig. Eingang 1	Funktion Digitaleingang 2	Funktion Digitaleingang 3	Funktion Analogeingang	
2	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	**Digitaleingang 2**	**Digitaleingang 3**	**Analogeingang**	**Voreingestell. Wert**
		Offen	Offen	Offen	Drehzahlvoreinst. 1
		Geschlossen	Offen	Offen	Drehzahlvoreinst. 2
		Offen	Geschlossen	Offen	Drehzahlvoreinst. 3
		Geschlossen	Geschlossen	Offen	Drehzahlvoreinst. 4
		Offen	Offen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 5
		Geschlossen	Offen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 6
		Offen	Geschlossen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 7
		Geschlossen	Geschlossen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 8
3	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Bipolarer Analog-eingang C: Drehzahlvoreinst. 1	Bipolarer Analogeingang	
4	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	2. Analogeingang (z.B. variables Dreh-momentlimit)	Bipolarer Analogeingang	
5	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	**Digitaleingang 3**	**Analogeingang**	**Voreingestell. Wert**
			Offen	Offen	Drehzahlvoreinst. 1
			Geschlossen	Offen	Drehzahlvoreinst. 2
			Offen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 3
			Geschlossen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 4
6	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolarer Analogeingang	
7	O: Stop (gesperrt) C: Start vorwärts	O: Stop (deaktiviert) C: Start rückwärts	O: Bipolarer Analog-eingang C: Drehzahlvoreinst. 1	Bipolarer Analogeingang	
8	O: Stop (gesperrt) C: Start vorwärts	O: Stop (deaktiviert) C: Start rückwärts	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: Bipolarer Analog-eingang	Bipolarer Analogeingang	
9	O: Stop (gesperrt) C: Start vorwärts	O: Stop (deaktiviert) C: Start rückwärts	**Digitaleingang 3**	**Analogeingang**	**Voreingestell. Wert**
			Offen	Offen	Drehzahlvoreinst. 1
			Geschlossen	Offen	Drehzahlvoreinst. 2
			Offen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 3
			Geschlossen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 4
10	O: Stop (gesperrt) C: Start vorwärts	O: Stop (Deaktivieren) C: Start rückwärts	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolarer Analogeingang	
11	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Bipolarer Analog-eingang C: Drehzahlvoreinstel-lung 1	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolarer Analogeingang	
12	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: Bipolarer Analoge-ingang	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolarer Analogeingang	

P2-01	Funktion Dig. Eingang 1	Funktion Digitaleingang 2	Funktion Digitaleingang 3	Funktion Analogeingang
13	**Schließer:** Tippbetrieb für Start	**Öffner:** Tippbetrieb für Stop	O: Bipolarer Analogeingang C: Drehzahlvoreinst. 1	Bipolarer Analogeingang
14	**Schließer:** Tipbetrieb für Start	**Öffner:** Tipbetrieb für Stop	**Schließer:** Tipbetrieb für Drehrichtungsumkehr	Bipolarer Analogeingang
15	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Bremsrampe 1 C: Bremsrampe 2	Bipolarer Analogeingang
16	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Bremsrampe 1 C: Bremsrampe 2	O: Drehzahlvoreinstellung 1 C: Drehzahlvoreinstellung 2
17	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Terminal mode C: Keypad mode	Bipolarer Analogeingang (bei Klemmensteuerung)
18	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	**Digitaleingang 2**	**Digitaleingang 3**	**Voreingestell. Wert**
		Offen	Offen	Drehzahlvoreinst. 1
		Geschlossen	Offen	Drehzahlvoreinst. 2
		Offen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 3
		Geschlossen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst. 4
				O: Klemmensteuerung C: Tastatursteuerung
19	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Bipolarer Analogeingang C: 2. Analogeingang	2. Analogeingang	Bipolarer Analogeingang
20	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	O: Bipolarer Analogeingang C: Drehzahlvoreinst. 1	Bipolarer Analogeingang
21	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	O: Vorwärts C: Rückwärts	Bipolarer Analogeingang
22	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolarer Analogeingang

Hinweise:

1) Wenn P2-01 = 20, 21 oder 22 ist der 2. Digitaleingang als Ausgang konfiguriert. Bei Antrieb „OK“ liegen +24 V an, anderenfalls 0 V.

2) Bei Anschluss eines Motortermistors ist dieser zwischen Klemme 1 und 4 anzuschließen. Der Parameter P2-01 ist auf 6, 10, 11, 12 oder 22 einzustellen.

5.6 Digitaleingangskonfiguration – Tastatursteuerung (P1-12 = 1 oder 2)

P2-01	Funktion Dig. Eingang 1	Funktion Digitaleingang 2	Funktion Digitaleingang 3	Funktion Analogeingang / Bemerkungen
* 0	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Geschlossen: Ferntaste AUF	Geschlossen: Ferntaste AB	Gleichzeitiges schließen der Digitaleingänge 2 + 3 startet den Antrieb. Der Analogeingang hat keine Funktion.
* 1	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Geschlossen: Ferntaste AUF	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Geschlossen: Ferntaste AB
* 2	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Geschlossen: Ferntaste AUF	O: Digital Drehzahlreferenz C: Drehzahlvoreinst. 1	Bipolar Analogeingang >5 V kehrt die Drehrichtung um.
* 3–10, 13, 14, 16	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Geschlossen: Ferntaste AUF	Geschlossen: Ferntaste AB	Gleichzeitiges schließen der Digitaleingänge 2 + 3 startet den Antrieb. Bipolar Analogeingang >5 V kehrt die Drehrichtung um.
11	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Digital Drehzahlreferenz C: Drehzahlvoreinst. 1	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolar Analogeingang >5 V kehrt die Drehrichtung um.
12	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: Digital Drehzahlreferenz	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolar Analogeingang >5 V kehrt die Drehrichtung um.
15	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Digital Drehzahlreferenz C: Drehzahlvoreinst. 1	O: Bremsrampe 1 C: Bremsrampe 2	Bipolar analog input >5 V reverses rotation.
17, 18	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Kein Effekt	Kein Effekt	Kein Effekt.
19	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Digital Drehzahlreferenz C: Bipolarer Analogeingang	Kein Effekt	Kein Effekt.
20, 21	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	O: Digital Drehzahlreferenz C: Drehzahlvoreinst. 1	Bipolar Analogeingang >5 V kehrt die Drehrichtung um.
22	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Bipolar Analogeingang >5 V kehrt die Drehrichtung um.

Hinweise:

1) Zusätzlich zur Drehzahlvorgabe über die Tastatur, kann bei den Einstellungen P2-01 = 0 bis 3 die Drehzahl über Ferntasten verändert werden.

2) Bei P2-19 = 2 oder 3 wird START und STOP des Antriebes über den Freigabeeingang Klemme 2 ausgeführt. Die START / STOP-Tasten haben am Display haben hierbei keine Wirkung.

3) Die Drehrichtungsumkehr über Analogeingang funktioniert nur im Tastatur-Modus. Bei P2-01=1 funktioniert diese Umkehr nur, wenn P2-19 = 2 oder 3 ist. Bei P2-35 = 2 oder 3 ist diese Funktion gesperrt.

4) Bei Anschluss eines Motortermistors ist dieser zwischen Klemme 1 und 4 anzuschließen. Der Parameter P2-01 ist auf 6, 10, 11, 12 oder 22 einzustellen.

5.7 Digitaleingangskonfiguration – Anwender PID mode (P1-12 = 3)

P2-01	Funktion Dig. Eingang 1	Funktion Digitaleingang 2	Funktion Digitaleingang 3	Funktion Analogeingang / Bemerkungen
0–10, 13–18	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Kein Effekt	Kein Effekt	Der Digitaleingang 1 muss geschlossen sein um den Antrieb freizugeben.
11	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: PID Regelung C: Drehzahlvoreinst. 1	Kein Effekt	
12	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: PID Regelung	Kein Effekt	
19	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: PID Regelung C: Bipol. Analogeingang	Kein Effekt	
20–22	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	Kein Effekt	

5.8 Digitaleingangskonfiguration – Modbus control mode (Optional – P1-12 = 4)

P2-01	Funktion Dig. Eingang 1	Funktion Digitaleingang 2	Funktion Digitaleingang 3	Funktion Analogeingang / Bemerkungen	
0–10, 13–19	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	Kein Effekt	Kein Effekt	Der Digitaleingang 1 muss geschlossen sein um den Antrieb freizugeben.	
5	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Digital Drehzahlreferenz C: Voreingestellte Drehzahl	**Digitaleingang 3**	**Analogeingang**	**Voreingestell. Wert**
			Offen	Offen	Drehzahlvoreinst 1
			Geschlossen	Offen	Drehzahlvoreinst 2
			Offen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst 3
			Geschlossen	Geschlossen	Drehzahlvoreinst 4
11	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Digital Drehzahlreferenz C: Drehzahlvoreinst. 1	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK	Der Digitaleingang 1 muss geschlossen sein um den Antrieb freizugeben.	
12	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Drehzahlvoreinst. 1 C: Digital Drehzahlreferenz	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK		
19	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	O: Digital Drehzahlreferenz C: Analogeingang 1	Kein Effekt		
20, 21	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	O: Digital Drehzahlreferenz C: Drehzahlvoreinst. 1		
22	O: Stop (gesperrt) C: Start (Aktiv)	2. Digitalausgang: Antrieb OK = +24V	Extern. Fehlereingang: O: Fehler C: OK		

NOTE:

Bei P2-19 = 2 und 3 kann START und STOP des Antriebes nur über den Freigabeeingang Klemme 2 ausgeführt. Bei P2-19 = 0 und 2 wird bei jedem Antriebsstopp die Master-Drehzahlreferenz auf 0 gesetzt.

5.9 Echtzeit-Überwachungsparameter

Parametergruppe 0 ermöglicht die Anzeige von internen Antriebparametern.

Para-meter	Beschreibung	Einstellbereich	Erklärungen
P0-01	Bipolarer Analogeingangwert	–100%…100%	100% = max. Eingangsspannung
P0-02	2. Analogeinganswert	0–100%	100% = max. Eingangsspannung
P0-03	Drehzahlregler-Referenz	–500%…500%	100% = Nennfrequenz (P1-09)
P0-04	Digitale Drehzahlreferenz (digi pot)	–P1-01…P1-01	Drehzahlanzeige in Hz / rpm
P0-05	Drehmoment-Referenz	0…200%	100% = Motor-Nenndrehmoment
P0-06	Anwender PID Eingangs-Referenz	0–100%	PID Regler-Referenz
P0-07	Anwender PID Feedback	0–100%	PID Regler Feedbackwert
P0-08	Anwender PID Fehlereingang	0–100%	Fehlereingang = Referenz -Feedback
P0-09	Anwender PID P-Anteil	0–100%	Proportionale Komponente
P0-10	Anwender PID I-Anteil	0–100%	Integrale Komponente
P0-11	Anwender PID D-Anteil	0–100%	Differentiale Komponente
P0-12	Anwender PID Ausgang	0–100%	Kombinierter Ausgang
P0-13	Ausgangsdrehmoment	0…200%	100% = Motor-Nenndrehmoment
P0-14	Magnetisierungsstrom	A rms	Magnetisierungsstrom in A rms
P0-15	Rotorstrom	A rms	Rotorstrom in A rms
P0-16	Feldstärke	0–100%	Magnetisierungs-Feldstärke
P0-17	Stator Widerstand	Ohm	Phase – Phase Statorwiderstand
P0-18	Stator Induktivität	H	Stator Induktivität in Henry
P0-19	Rotor Widerstand	Ohm	Kalkulierter Läuferwiderstand
P0-20	ZK-Spannung	Vdc	Interne Zwischenkreisspannung
P0-21	Antriebstemperatur	°C	Interne Antriebstemperatur
P0-22	Versorgungsspannung L1 – L2	V rms, ph-ph	Phase – Phase Versorgungsspannung
P0-23	Versorgungsspannung L2 – L3	V rms, ph-ph	Phase – Phase Versorgungsspannung
P0-24	Versorgungsspannung L3 – L1	V rms, ph-ph	Phase – Phase Versorgungsspannung
P0-25	Kalkulierte Läuferdrehzahl	Hz oder rpm	gilt nur bei Vektorregelung
P0-26	kWh Anzeiger	0.0–999.9 kWh	gesamter Energieverbrauch (kumuliert)
P0-27	MWh Anzeiger	0.0–60000 MWh	gesamter Energieverbrauch (kumuliert)
P0-28	Software ID, IO Prozessor	e.g. “1.00”, “493F”	Versionsnummer und Checksumme
P0-29	Software ID, Motor-Controller	e.g. “1.00”, “7A5C”	Versionsnummer und Checksumme
P0-30	Seriennummer	000000–999999 00-000–99-999	Individuelle Seriennummer z.B. 540102 / 24 / 003

6 Störungsinformationen

6.1 Fehlerursachen und Maßnahmen

Symptom	Ursache und Maßnahmen
Überlast- oder Überstromfehler an unbelastetem Motor bei Beschleunigung	Stern / Dreieck-Klemmenverbindung am Motor überprüfen. Betriebsnennspannung von Motor u. Antrieb sollten gleich sein. Der Dreieck-Anschluss am Motor ergibt immer die niedrigere Nennspannung.
Überlasteter/überbestromter Motor dreht nicht	Rotor verklemmt?. Mechanische Bremse, falls installiert, überprüfen.
Antrieb wird nicht freigegeben – Display bleibt auf 'StoP'	Liegt das Freigabe-Signal an Digitaleingang 1 an? Anwender +24 V-Ausgangsspannung (zwischen Klemmen 5 u.7) überprüfen. Falls fehlerhaft, Verkabelung zur Anwenderklemmenleiste prüfen. P1-12 auf Klemm-/Tastenmodus prüfen. Wenn in Tastenmodus START-Taste drücken. Ist Versorgungsspannung innerhalb Spezifikation?
Antrieb läuft nicht korrekt im Vektor-Modus.	Alle Motortypenschilddaten müssen in P1-07, P1-08, P1-09 eingegeben sein, bevor die Auto-Tune-Funktion ausgeführt wird. P4-02 = 1 einstellen, um Auto-Tune auszuführen.
Antrieb funktioniert bei sehr kalter Umgebung nicht.	Ist die Umgebungstemperatur unter -10°C, kann der Antrieb nicht starten. Unter diesen Umständen sollte eine lokale Heizquelle die Umgebung über 0°C halten.
Drehzahl- oder Nenn-frequenzparameter werden auf 250Hz, 500Hz oder 1000Hz begrenzt	Die max. Motorausgangsfrequenz wird durch die Schaltfrequenz begrenzt. P2-24 muss mindestens 16x größer als die benötigte Motorausgangsfrequenz sein, bevor die gewünschte max. oder Motornennfrequenzparameter eingestellt werden.
Kein Zugang auf erweiterte Menüs	P1-14 muss auf „101“ eingestellt sein, außer wenn der Zugriffcode in P2-37 durch den Anwender geändert wurde.

6.2 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Beschreibung
P-dEF	Standard Parameter geladen, normallerweise nach Halten von STOP, AUF & AB-Tasten für >1s. Zum Rücksetzen STOP drücken. Display zeigt dann „StoP“
O-I	Überstrom am Antriebsausgang zum Motor. Fehler bei Einschalten: Verkabelungsfehler o. Kurzschluss möglich Fehler bei Motorstart: zu kurze Rampenzeit (P1-03) oder verklemmter Motor möglich Fehler während des Betriebs: Unerwartete Überlastung oder Fehler Bei „h O-I“, Ausgang auf Kurzschluss überprüfen.
I.t-trP	Antriebsüberlastung, wenn Antrieb über längere Zeit >100% Nennstrom (siehe P1-08) geliefert hat. Display blinkt, um Überlastung anzuzeigen.
O-Uolt	Überspannung im ZK. Netzspannung muss innerhalb der Nennwerte sein. Tritt Fehler während des Bremsens auf, Bremszeit verlängern oder Bremswiderstand einbauen.
U-Uolt	Unterspannungsfehler, häufig, wenn der Antrieb herunter gefahren wird. Tritt Fehler während des Betriebs auf, Versorgungsspannung überprüfen.
OI-b	Überstrom im Bremswiderstandskreis. Kabel zum Bremswiderstand prüfen.
OL-br	Bremswiderstand-Überlast. Bremszeit verlängern, Lastträgheit reduzieren o. weitere Bremswiderstände einbauen. Min. Widerstandswerte der Typentabelle 7.4 beachten.
O-t	Antrieb überhitzt. Antriebskühlung u. Schaltschrankgröße prüfen.
U-t	Antrieb unterkühlt. Fehler tritt auf, wenn Umgebungstemperatur unter 0°C liegt. Umgebungstemperatur muss über 0°C sein, um Antrieb zu starten.

Fehler-meldung	Beschreibung
PS-trP	Fehler beim Einschalten: Verkabelungsfehler oder Kurzschluss möglich. Fehler während des Betriebs: Überlastung oder Überhitzung möglich
dAtA-F	Oft nach Software-Upgrade. Quittieren über STOP-Taste oder nach Abschalten.Nach einem Upgrade sind alle Parameter auf Standardwerte gesetzt.
P-LOSS	Erfolgt nach Verlust einer Netz-Phase bei 3-phasigen Antrieben. Zustand muss >15s anliegen, bevor eine Fehlermeldung erscheint. Werden nach Entfernung von Phase L3 die Standard-Parameter (P-dEF) aufgerufen, wird der Antrieb für 1-phasige Betrieb konfiguriert. Der max. Wert für P1-08 wird halbiert (50% Leistung)
Ph-Ib	Phasenungleich. Fehlermeldung bei Phasenungleich >3%. Muss >30 s anliegen, bevor diese Fehlermeldung erscheint.
SC-trP	Kommunikationsverbindung zwischen verbundenen Antrieben prüfen. Prüfen, ob jeder Antrieb im Netzwerk eine eigene Antriebsadresse (P2-27) hat. *Bei Modbusfunktion Modbuskommunikationsverbindung prüfen.*
E-triP	Externer Fehler (verbunden mit Dig.eing. 3). Motorthermistor (falls installiert) prüfen.
At-Fxx	Auto-tune nicht erfolgreich beendet. (xx = 01…07) Siehe Kapitel 6.3 für mehr Information.

6.3 Fehlertabelle – Auto-Tune

Fehlermeldung	Beschreibung
At-F01	Gemessener Motorwiderstand variiert zwischen Phasen. Prüfen, ob alle Motorphasen am Antrieb angeschlossen sind. Motor auf Windungsschaden prüfen.
At-F02	Gemessener Motorwiderstand ist zu groß. Prüfen, ob Motor angeschlossen ist. Motorleistung muss Antriebsnennleistung entsprechen.
At-F03	Gemessenen Motorinduktivität ist zu gering. Motor auf Kurzschluss oder Schaden prüfen. Motorleistung muss Antriebsnennleistung entsprechen.
At-F04	Gemessenen Motorinduktivität ist zu hoch. Motoranschlüsse prüfen. Motorleistung muss Antriebsnennleistung entsprechen.
At-F05…At-F07	Motorparameter konvergieren nicht. Motor auf Schaden prüfen. Motorleistung muss Antriebsnennleistung entsprechen.

Hinweise:

Hinweise:Vor dem Ausführen von Auto-tune sicherstellen, dass die korrekte Motortypenschildparameter in P1-07…P1-09 eingestellt sind. Motoranschlüsse (Stern oder Dreieck) müssen korrekt sein. Der Motor muss an den Antrieb angeschlossen sein.

7 Technische Daten

7.1 Eingänge und Ausgänge

Bipolarer Analogeingang: (Klemme 6)	Auflösung = +/-12-bits (0.025%), 8 ms Abtastzeit Format: 0..10 V, 0..24 V, -10..10 V. Max. Eingangsspannung 30 V DC Eingangsimpedanz: 22 kOhm
2. Analogeingang: (Klemme 4)	Auflösung = +11-bits (0.05%), 8 ms Abtastzeit Format: 0..10 V, 4..20 mA, 0..20 mA. Max. Eingangsspannung 30 V DC Eingangsimpedanz: 70 kOhm
Digitaleingänge: (Klemmen 2, 3, 4)	Positive Logik (NPN). 8 ms Abtastzeit „Logisch 1“ bei Eingangsspannung: 8 V … 30 V DC. „Logisch 0“ bei Eingangsspannung: 0 … 4 V DC.
+24 V Ausgang: (Klemmen 1, 5)	Ausgangstoleranz +/-2.5% bei max. Last. Max. Ausgangsstrom = 100 mA max, Kurzschlussgesichert
Analogausgang: (Klemme 8)	Auflösung = 8-bits, 16ms Abtastzeit Ausgangsformate: 0…10 V, 4…20 mA. max. Ausgangsstrom = 20 mA. Kurzschlussgesichert.
2. Digitalausgang: (Klemme 3)	PNP Ausgang, max. Ausgangsstrom = 10 mA. Kurzschlussgesichert.
Relaisausgang: (Klemmen 10, 11)	Belastbarkeit der Kontakte: 250 Vac, 6 A / 30 Vdc, 5 A.

7.2 Fehlerschutz des Leistungsteils

- Ausgangskurzschluss, Phase zu Phase, Phase zu Erde.
- Ausgangsüberstrom. Abschaltung bei 200% des RMS Antriebnennstroms.
- Überlastungsschutz. Abschaltung nach 60 s bei 150% des Motornennstroms.
- Bremstransistor kurzschlussgesichert.
- Überlastung Bremswiderstand, (wenn aktiviert).
- Überspannungsfehler, bei 123% der max. Netznennspannung des Gerätes.
- Unterspannungsfehler.
- Unterkühlungsfehler. (Wenn eingestellt, schaltet der Antrieb bei unter 0 °C ab).
- Netzphasenungleich. Bei Netzspannungsungleich >3% über mehr als 30 s geht der laufende Antrieb in Störung.
- Netzspannungsphasenausfall. Entfällt eine Phase einer 3-phasigen Versorgung für mehr als 15 s, schaltet der laufende Antrieb ab.

7.3 Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperatur: 0 … 50 °C.
- Lagertemperatur: -40 … 60 °C
- Max. Höhe NN: 2000 m. Leistungsreduzierung über 1000 m: 1% / 100 m
- Max. Luftfeuchte: 95%, nicht kondensierend

7.4 Antriebstypen

BAUGRÖSSE 1 (INTERNER HF- FILTER)

Modell		SWPK2D0003H11	SWPK2D0007H11
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	0,37 0,5	0,75 1,0
Versorgungsspannung / Phasen	V±10%	220–240 / 1 ∅	
Sicherung / Schützwert	A	6–10	10
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–240 / 3 ∅	
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	2,3	4,3
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	1,0	
Max. Motorkabellänge	m	25	

BAUGRÖSSE 2 (INTERNER HF- FILTER, INTERNER BREMSTRANSISTOR)

Modell		SWPK2D0015H12	SWPK2D0022H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	1,5 2,0	2,2 3,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	220–240 / 1 ∅	
Sicherung / Schützwert	A	20	30
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–240 / 3 ∅	
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	7,0	10,5
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	1,5	
Max. Motorkabellänge	m	100	
Min. Bremswiderstand	Ω	33	22

Modell		SWPK400007H12	SWPK400015H12	SWPK400022H12	SWPK400040H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	0,75 1,0	1,5 2,0	2,2 3,0	4,0 5,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	380–480 / 3 ∅			
Sicherung / Schützwert	A	6–10	10	10	20
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–480 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	2,2	4,1	5,8	9,5
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	1,0		1,5	
Max. Motorkabellänge	m	50	100	100	100
Min. Bremswiderstand	Ω	47	47	47	33

BAUGRÖSSE 3 (INTERNER HF-FILTER, INTERNE DC NETZDROSSEL & BREMSTRANSISTOR

Modell		SWPK200030H02	SWPK200040H02	SWPK200055H02	SWPK200075H02
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5	7,5 10,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	220–240 / 3 ∅ oder 1 ∅ (mit 50% Leistungsreduzierung)			
Sicherung / Schützwert	A	32	32	50	50
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–240 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	14	18	25	30
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	2,5		4	
Max. Motorkabellänge	m	100			
Min. Bremswiderstand	Ω	15			

BAUGRÖSSE 3 (INTERNER HF-FILTER, INTERNE DC NETZDROSSEL & BREMSTRANSISTOR

Modell		SWPK400055H12	SWPK400075H12	SWPK400110H12	SWPK400150H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	5,5 7,5	7,5 10,0	11,0 15,0	15,0 20,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	380–480 / 3 ∅			
Sicherung / Schützwert	A	32	32	50	50
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–480 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	14	18	25	30
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	2,5		4	6
Max. Motorkabellänge	m	100			
Min. Bremswiderstand	Ω	22			

BAUGRÖSSE 4 (INTERNER HF-FILTER, NETZDROSSEL & BREMSTRANSISTOR)

Modell		SWPK200110H12	SWPK200150H12	SWPK200185H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	11,0 15,0	15,0 20,0	18,5 25,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	220–240 / 3 ∅ oder 1 ∅ (mit 50% Leistungsreduzierung)		
Sicherung / Schützwert	A	80–100	100	125
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–240 / 3 ∅		
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	46	61	72
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	10	16	16
Max. Motorkabellänge	m	100		
Min. Bremswiderstand	Ω	6		

Modell		SWPK400185H12	SWPK400220H12	SWPK400300H12	SWPK400370H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	18,5 25,0	22,0 30,0	30,0 40,0	37,0 50,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	380–480 / 3 ∅			
Sicherung / Schützwert	A	80	80–100	100	125
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–480 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	39	46	61	72
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	10		16	
Max. Motorkabellänge	m	100			
Min. Bremswiderstand	Ω	12			

BAUGRÖSSE 5 (INTERNER HF- FILTER, NETZDROSSEL & BREMSTRANSISTOR)

Modell		SWPK200220H12	SWPK200300H12	SWPK200370H12	SWPK200450H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	22,0 30,0	30,0 40,0	37,0 50,0	45,0 60,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	220–240 / 3 ∅ oder 1 ∅ (mit 50% Leistungsreduzierung)			
Sicherung / Schützwert	A	160	200	250–300	250–300
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–240 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	89	110	150	180
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	25	35	55	70
Max. Motorkabellänge	m	100			
Min. Bremswiderstand	Ω	3			

BAUGRÖSSE 5 (INTERNER HF- FILTER, NETZDROSSEL & BREMSTRANSISTOR)

Modell		SWPK400450H12	SWPK400550H12	SWPK400750H12	SWPK400900H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	45,0 60,0	55,0 75,0	75,0 100,0	90,0 120,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	380–480 / 3 ∅			
Sicherung / Schützwert	A	160	200	250–300	250–300
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–480 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	90	110	150	180
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	25	35	55	70
Max. Motorkabellänge	m	100			
Min. Bremswiderstand	Ω	6			

BAUGRÖSSE 6 (EXTERNE NETZDROSSEL, INTERNER HF- FILTER & BREMSTRANSISTOR)

Modell		SWPK200550H12	SWPK200750H12	SWPK200900H12	
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	55,0 75,0	75,0 100,0	90,0 120,0	
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	220–240 / 3 ∅ oder 1 ∅ (mit 50% Leistungsreduzierung)			
Sicherung / Schützwert	A	315–350	400	450–500	
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–240 / 3 ∅			
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	202	240	300	
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	90	120	170	
Max. Motorkabellänge	m	100			
Min. Bremswiderstand	Ω	3			

Modell		SWPK401100H12	SWPK401320H12	SWPK401600H12
Motornennleistung – 150% Überlast	kW HP	110,0 150,0	132,0 175,0	160,0 215,0
Versorgungspannung / Phasen	V±10%	380–480 / 3 ∅		
Sicherung / Schützwert	A	315–350	400	450–500
Ausgangsspannung / Phasen	V	0–480 / 3 ∅		
Ausgangsstrom – industr. 150% Überlast	A	202	240	300
Motorkabelgröße, Kupfer 75 °C	mm^2	90	120	170
Max. Motorkabellänge	m	100		
Min. Bremswiderstand	Ω	6		

TB Wood's

BERGES

Berges electronic GmbH

Industriestraße 13
D–51709 Marienheide-Rodt
Postfach 1140 • D–51703 Marienheide
Tel. +49 (0)2264 17-17
Fax +49 (0)2264 17126
http://www.bergeselectronic.com
info@berges.de

Berges electronic s.r.l.

Zona industriale, 11
I–39025 Naturno Italy
Tel. +39 0 473 671911
Fax +39 0 473 671909
http://www.bergeselectronic.com
inverter@berges.it

TB Wood's Incorporated

440 North Fifth Avenue
Chambersburg, Pennsylvania 17201-1778
Telephone: 888-TBWOODS or +1 717-264-7161
Fax: +1 717-264-6420
http://www.tbwoods.com
info@tbwoods.com

Rev 2.10